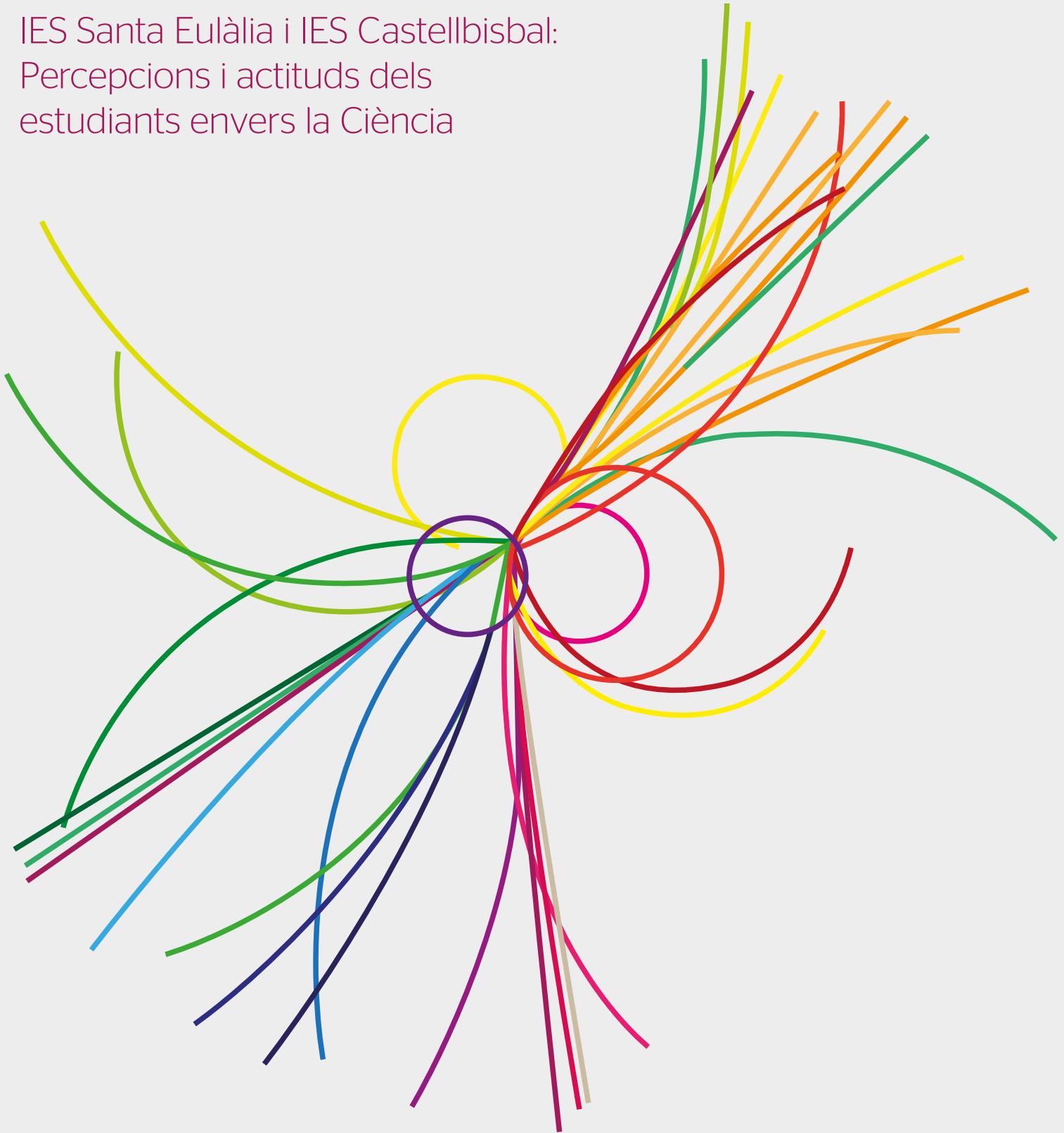


PROJECTE PERFORM

Retorn de resultats

IES Santa Eulàlia i IES Castellbisbal:
Percepcions i actituds dels
estudiants envers la Ciència



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under No 665826 grant agreement



The Art of Science Learning

En aquest informe presentem els resultats preliminars del projecte PERFORM relacionats amb les percepcions i les emocions dels i les estudiants participants al projecte envers la ciència i les carreres científiques. Ho fem a partir de les respostes als qüestionaris que vam distribuir tant abans com després dels tallers i la PERSEIA (qüestionaris pre-taller i post-taller).

El grup PERFORM tenia 54 estudiants, dels quals 33 al INS Santa Eulàlia, a Terrassa (13 nois i 20 noies), i 21 a l'IES Castellbisbal, a Castellbisbal (9 nois i 12 noies). També vam distribuir el qüestionari a un grup que no va participar al PERFORM de 34 estudiants (16 a Terrassa i 18 a Castellbisbal), configurant així un grup control.

Per a la majoria de les preguntes vàrem utilitzar una escala de Likert, mesurant el nivell d'acord dels estudiants des del 1 (molt en desacord) fins al 7 (molt en acord), tenint el 4 com a punt neutre. A les gràfiques podem veure que cada esgraó d'aquesta escala està codificat amb colors, els rojos son desacord (la foscor del roig augmenta amb relació a la intensitat del desacord amb el que el 1 -màxim desacord - té un roig fosc i el 3 un color rosat), el blau és el color neutre i els verds son acord (amb el 7 -màxim acord - tenint un verd fosc i el 5 un verd clar). Per aquests resultats, hem analitzat les respostes dels estudiants per als dos qüestionaris de forma separada (pre- i post-taller), mirant, en primer lloc, els percentatges de resposta a cada ítem, i en segon lloc, si hi havia canvis en les respostes després del projecte. Per a cada ítem, hem comparat les respostes del grup PERFORM amb les del grup Control i hem analitzat si dins del grup PERFORM hi havia diferències entre sexes i entre els dos grups d'estudiants (4t A i 4t B). Finalment, per a veure si les respostes dels estudiants canviaven de forma significativa entre el qüestionari pre- i post-taller, hem calculat la variació per a cada resposta individual per a cada pregunta. També hem analitzat si les variacions eren entre sexes, grups, i entre el grup control i el grup PERFORM. Per a fer això hem fet els tests de rànquings de Wilcoxon i regressions logístiques ordinals.

En aquest informe comencem amb les percepcions generals dels estudiants sobre la Ciència i la relació que té amb el món i la societat. Tot seguit, explorem les percepcions sobre gènere en la Ciència que els estudiants puguin tenir. Finalment, ens endinsem en les percepcions que tenen sobre la ciència respecte al valor personal que pugui tenir tant en les seves vides presents, com en una projecció de futur. A nivell emocional, hem explorat com es senten els estudiants mentre fan activitats científiques i també quan es plantegen estudiar una carrera científica.

Resultats dels qüestionaris

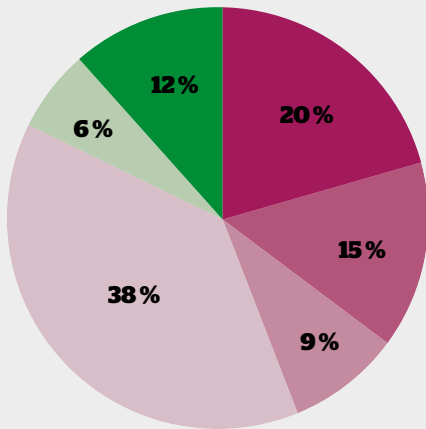
Quan mirem **la percepció general de la ciència**, les respostes dels qüestionaris suggereixen que els tallers no han provocat canvis en la percepció de la connexió de la ciència amb els problemes de la vida real.

A Santa Eulàlia podem veure que, tant abans com després dels tallers, menys de la meitat dels estudiants pensaven que *la ciència està relacionada amb els problemes de la vida real*. Així mateix, encara que no és significatiu estadísticament, veiem un augment després dels tallers dels estudiants que pensen que la ciència no està relacionada amb els problemes de la vida real (del 18% al 41%) i una reducció de les respostes neutres.

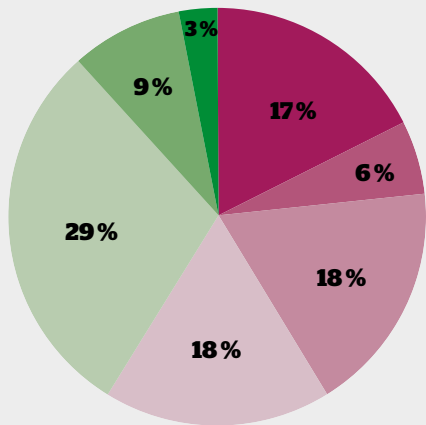
A Castellbisbal podem veure una situació diferent, ja que el percentatge d'estudiants pensant que la ciència sí té relació amb els problemes de la vida real és molt més alt (encara que disminueix lleugerament de 72% abans a 67%). Podem veure que no hi ha hagut canvis significatius en el resultat general, però sí entre sexes, ja que les noies estaven més en desacord amb l'afirmació que els nois. És a dir, les noies semblen més conscients d'aquesta connexió concreta entre ciència i societat.

“La ciència no te res a veure amb els problemes de la vida real”

IES Santa Eulàlia

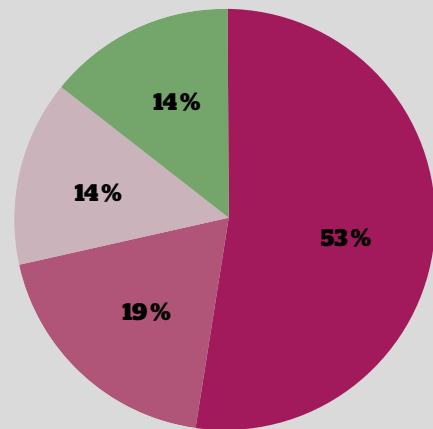


Abans dels tallers

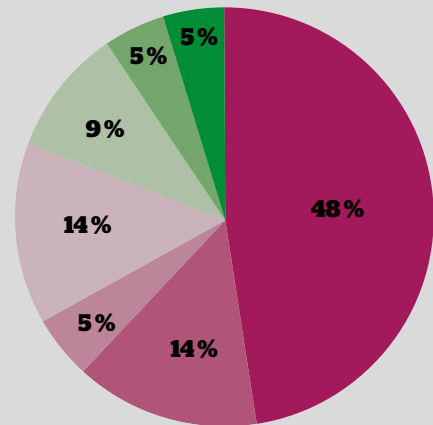


Després dels tallers

IES Castellbisbal



Abans dels tallers



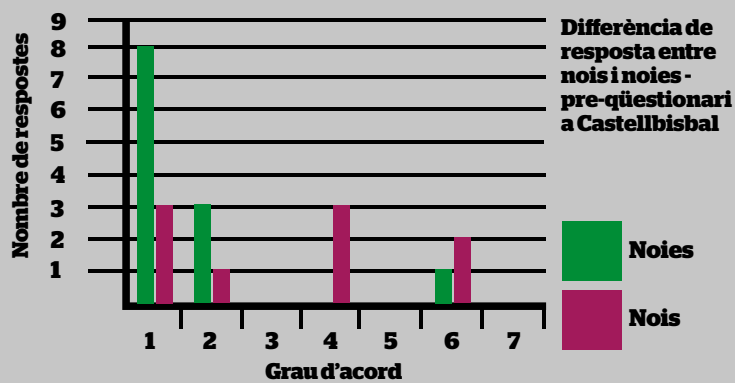
Després dels tallers

Molt en desacord



Neutral

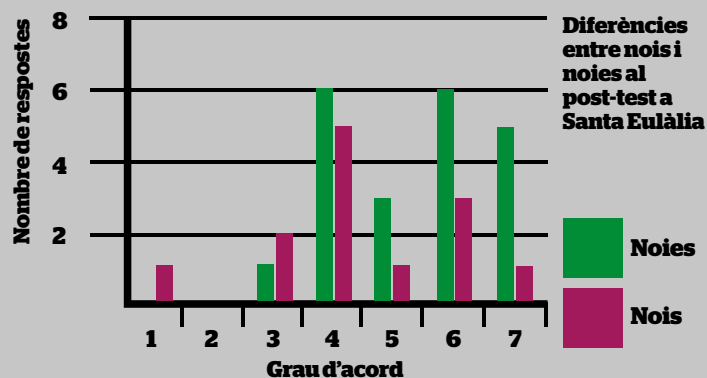
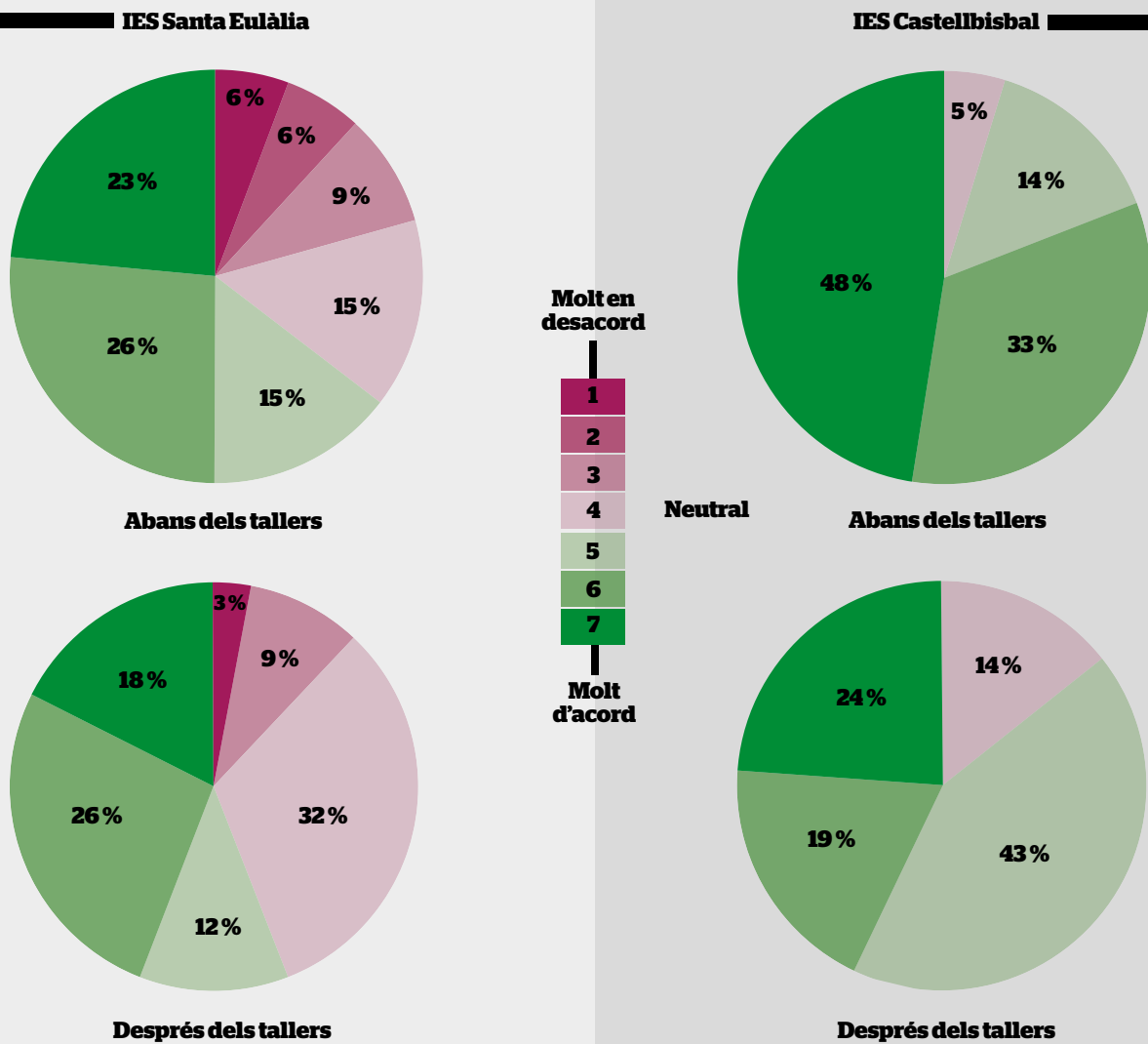
Molt d'acord



Seguint amb la **percepció de la ciència en la societat**, podem veure que a l'inici dels tallers al Santa Eulàlia dos terços dels estudiants van considerar que *la ciència sí que els podia ajudar a entendre millor els problemes mundials*, amb un 21% d'estudiants amb desacord. Aquest percentatge de desacord es va reduir fins al 12% després dels tallers, amb un augment de les respostes neutres. Hi va haver una diferència significativa entre sexes, amb les noies més positives sobre la relació de la ciència amb els problemes mundials.

A Castellbisbal, aquesta percepció de la connexió de la ciència amb els reptes socials va trobar un grau alt d'acord (95%) i cap desacord, tant abans com després del taller. Tot i això després dels tallers, van augmentar les respostes neutres, sense que fos significatiu.

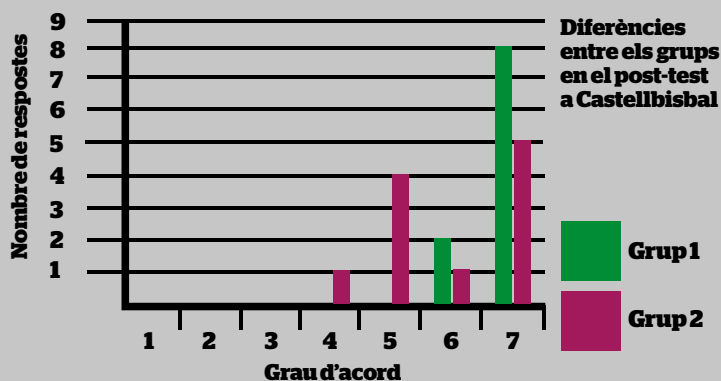
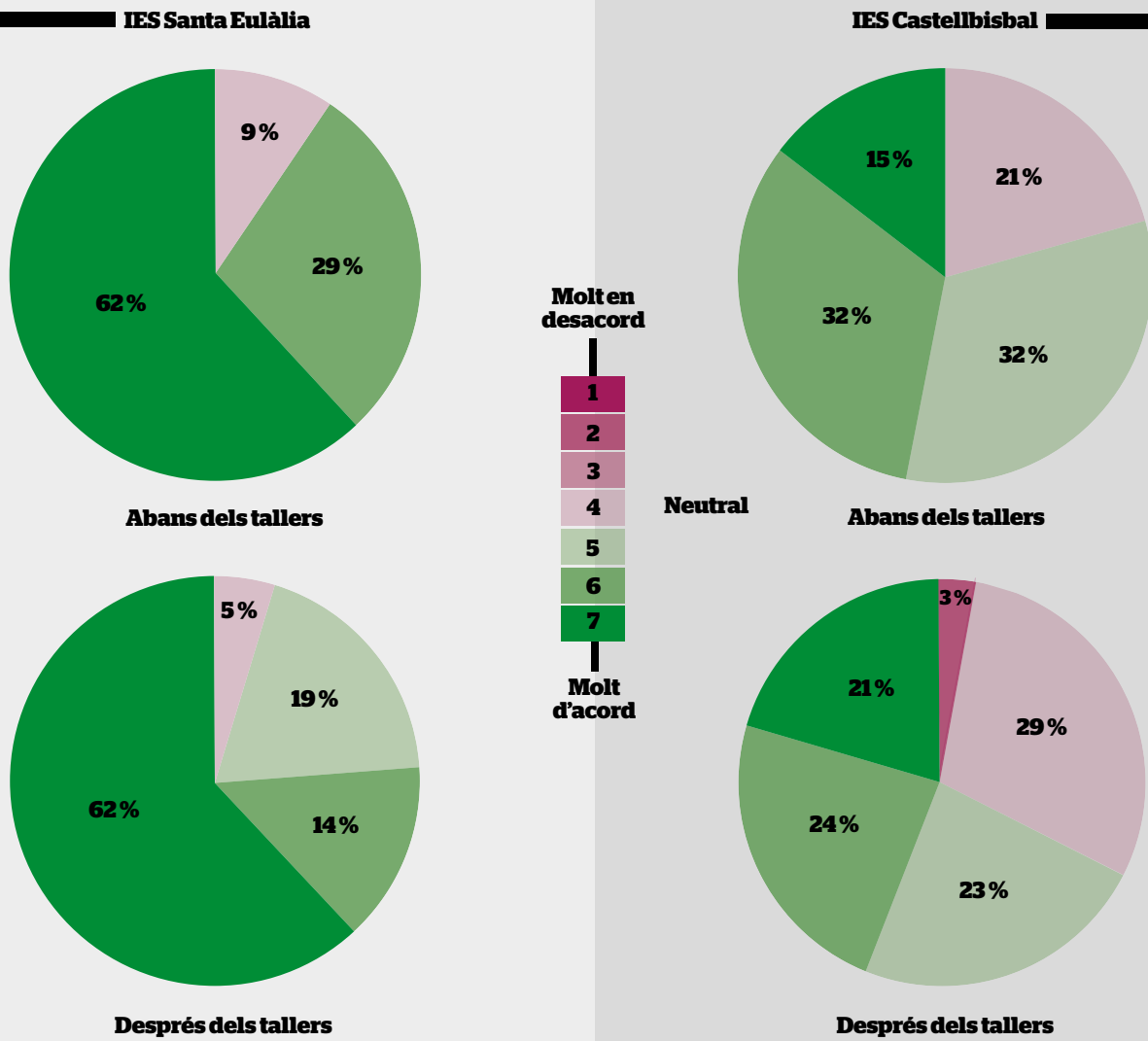
"La ciència m'ajudarà a entendre millor els problemes mundials"



En relació amb les percepcions dels estudiants sobre el rol que la ciència desenvolupa per la societat, podem veure que a Santa Eulàlia hi ha un grau d'acord alt respecte a la *importància de les carreres científiques per una societat millor* (79% abans dels tallers i un 68% després). També podem veure que hi ha hagut un augment petit de les respostes neutres i després dels tallers l'aparició d'un estudiant en desacord.

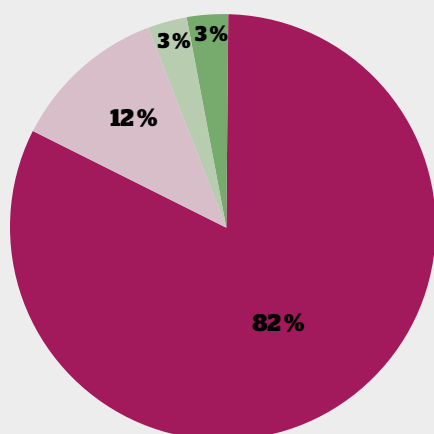
A Castellbisbal el 91% d'estudiants estaven en acord pensant que la ciència és important per a una societat millor, augmentant fins al 96% després dels tallers. Hi ha una diferència significativa entre els grups A i B, on el grup A tenia un grau d'acord major que el grup B.

"Les carreres científiques son importants per una societat millor"

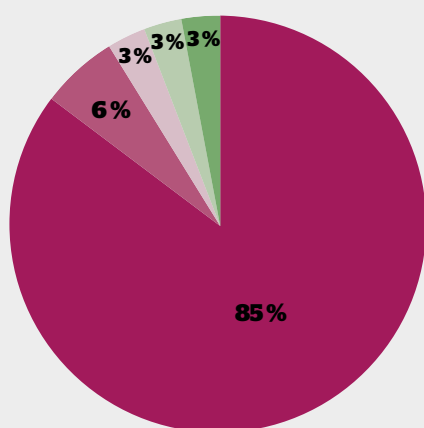


"Els homes son millors científics que les dones"

IES Santa Eulàlia

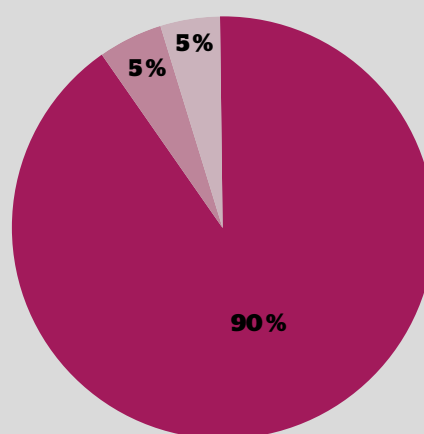


Abans dels tallers

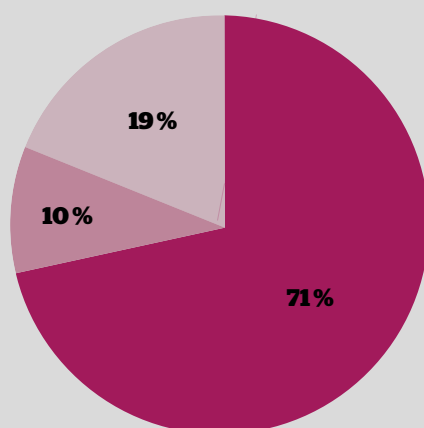


Després dels tallers

IES Castellbisbal

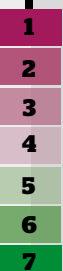


Abans dels tallers



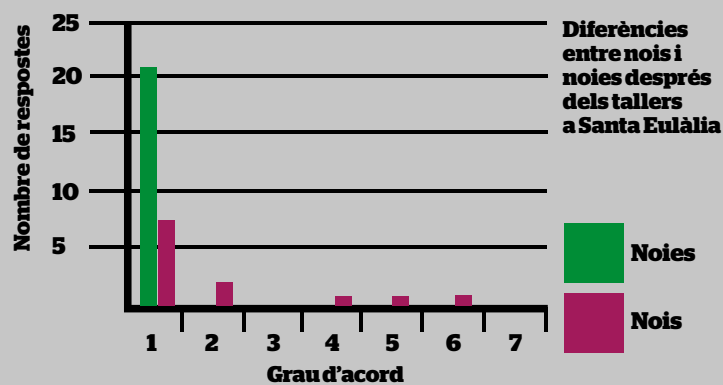
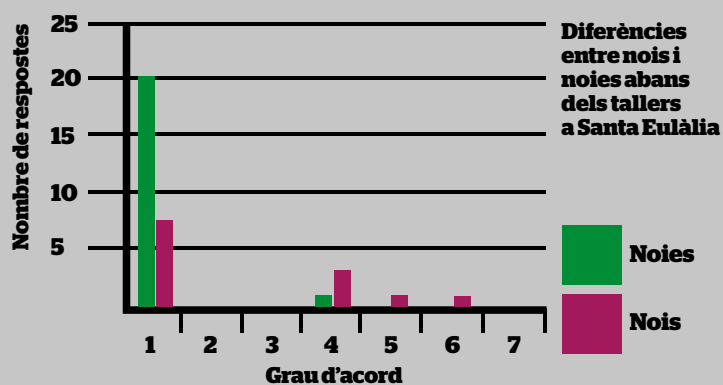
Després dels tallers

Molt en desacord



Neutral

Molt d'acord



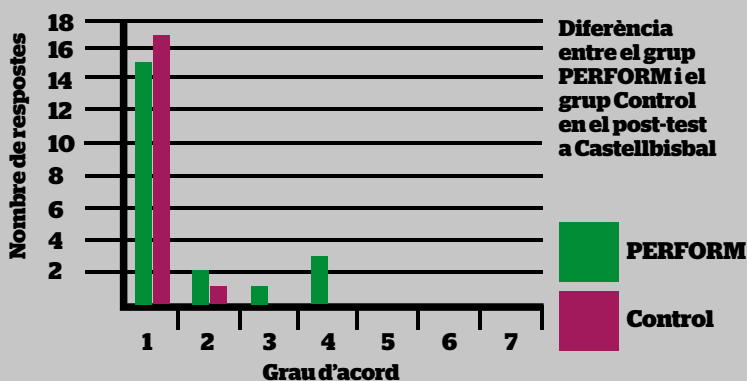
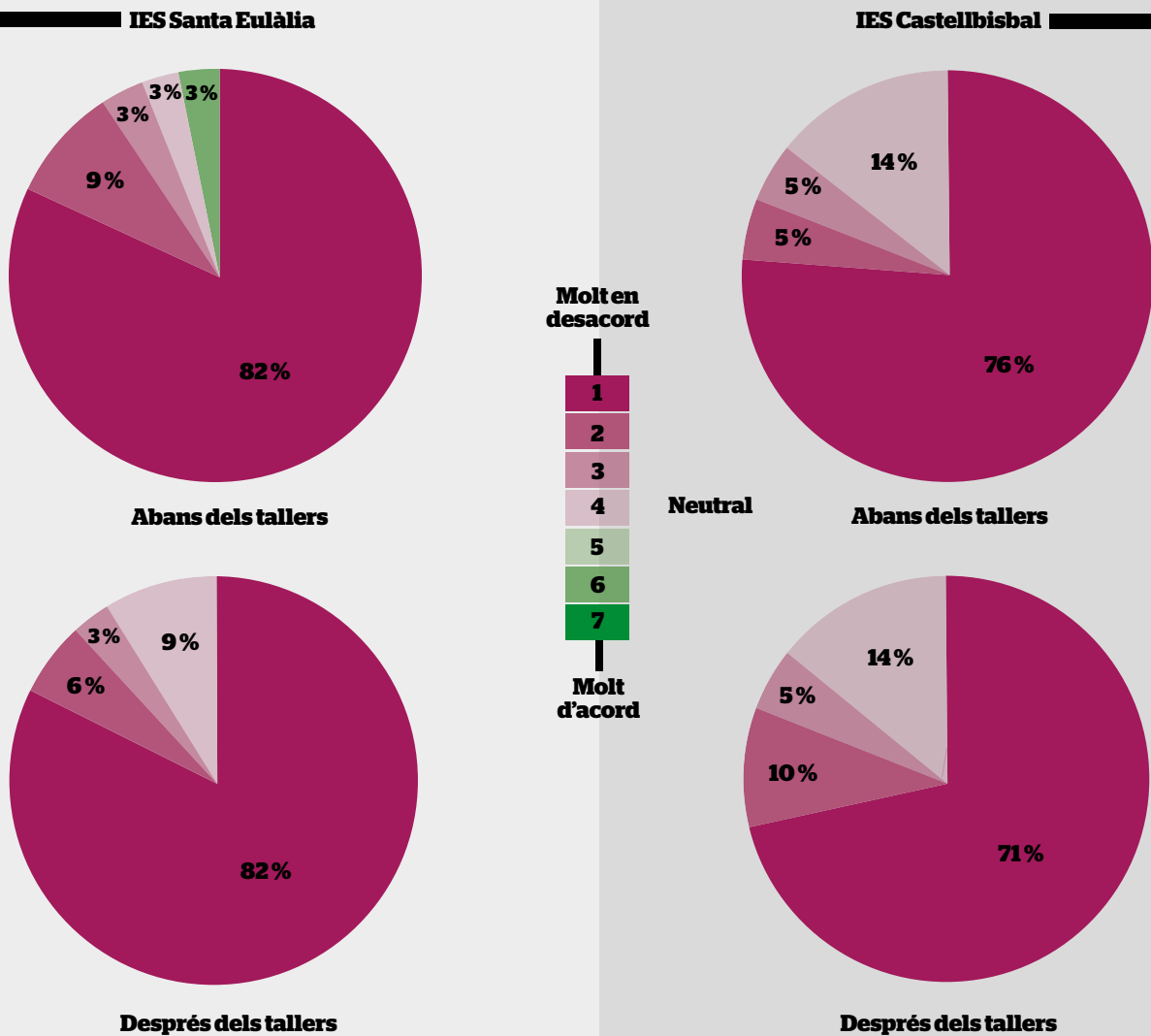
Dins de les percepcions de la **influència del gènere en la Ciència**, vam preguntar als estudiants si pensaven que *els homes eren millors científics que les dones*. A Santa Eulàlia la majoria que estava en desacord va augmentar lleugerament després dels tallers (del 82 al 91%) amb 2 estudiants (un 6%) en acord abans i després dels tallers. La resposta neutra va disminuir del 12% al 3%. En ambdós casos (abans i després dels tallers) veiem **una diferència significativa per sexes**, tenint a les noies molt més en desacord que els nois.

A Castellbisbal veiem que abans dels tallers el 95% dels estudiants estaven en desacord i després el 81%, amb un augment de les respostes neutres del 5% al 19%. A diferència del Santa Eulàlia no hi va haver respostes en acord.

Seguint en la línia d'explorar les percepcions sobre gènere i ciència podem veure que a Santa Eulàlia casi tots els estudiants estaven en desacord amb l'afirmació "les carreres científiques son només per als homes", fet que s'ha mantingut després del taller (94% i 91% de desacord, respectivament). Abans dels tallers, hi havia un 1 estudiant que estava en acord i cap després, mentre que la resposta neutra va triplicar d'un 3% a un 9%.

A Castellbisbal també hi va haver una majoria d'estudiants que no pensaven que les carreres científiques fossin només per als homes abans i després dels tallers (86%), però hi ha també un percentatge constant de resposta neutra del 14%. En aquest institut, hi va haver una diferència significativa entre el grup control i el PERFORM, trobant el grup control més en desacord que el PERFORM.

"Les carreres científiques son només per als homes"

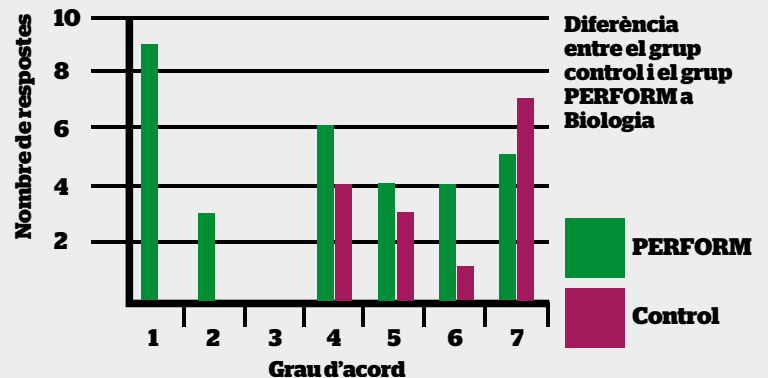
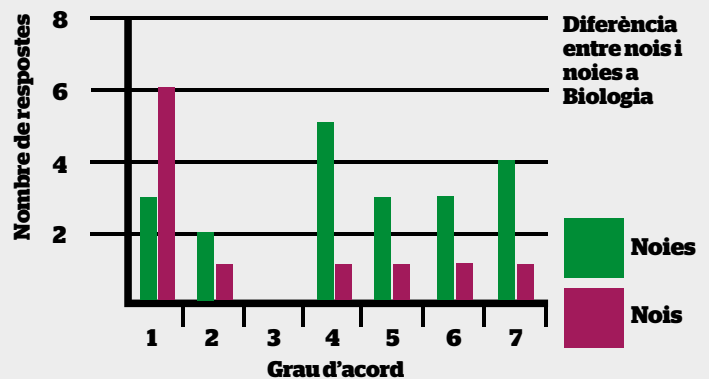
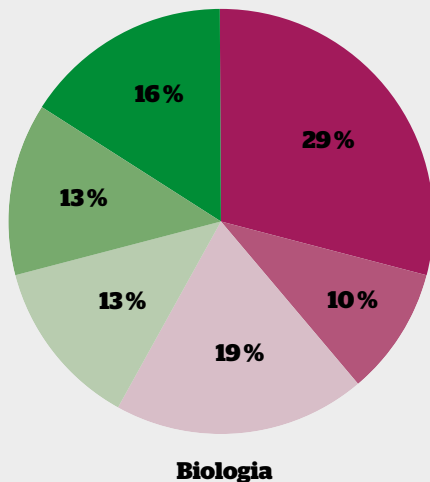


Una altra dimensió abordada als qüestionaris ha estat l'**experiència dels estudiants quan fan ciència**. De forma general, poden dir que els alumnes de Santa Eulàlia que han participat al PERFORM han expressat percepcions divergents amb respecte al gaudi en adquirir nous coneixements de les matèries STEM a l'escola. Informàtica és la matèria que més gaudeixen els estudiants. Per la resta de matèries (Tecnologia, Biologia, Geologia, Física i Química, Matemàtiques) els estudiants estan dividits aproximadament a parts iguals. No obstant, hi ha diferències significatives entre sexes: les noies prefereixen Biologia i Geologia, i Física i Química; mentre que els nois prefereixen Tecnologia i Informàtica. Hem de remarcar que dins el grup d'estudiants que no troben el gaudi a les matèries STEM, llurs respostes estan posicionades a la part més extrema de negativitat (l'1). Per tant hi ha un grup rellevant d'estudiants per qui les matèries STEM son quelcom molt poc interessants.

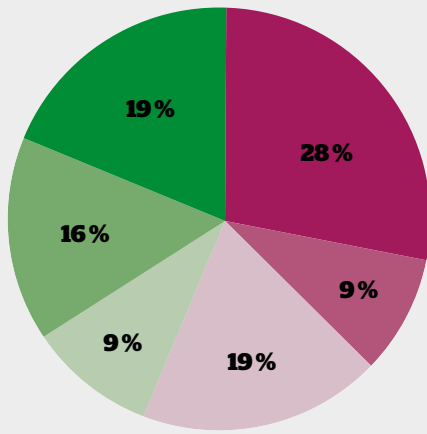
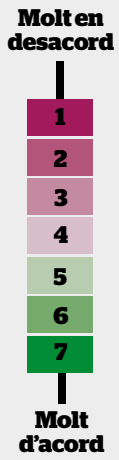
A Castellbisbal, les matemàtiques són la matèria menys preferida pels estudiants (45%) amb una diferència significativa entre nois i noies (les noies sent les que prefereixen més les mates). Biologia és la matèria preferida dels estudiants (67%), aquí hi ha una diferència significativa entre el grup PERFORM i el Control. Als estudiants participant al PERFORM els hi agrada més la biologia que als del grup Control. Les altres matèries STEM tenen aproximadament el mateix grau de gaudi per part dels estudiants: Disseny i Tecnologia (57%), Informàtica (53%), Química i Física (52%). Vam trobar diferències significatives entre nois i noies en aquestes dues matèries. Els noies estaven més en acord amb gaudir aprenent que les noies a Informàtica i Química.

"M'agrada adquirir nous coneixements en..."

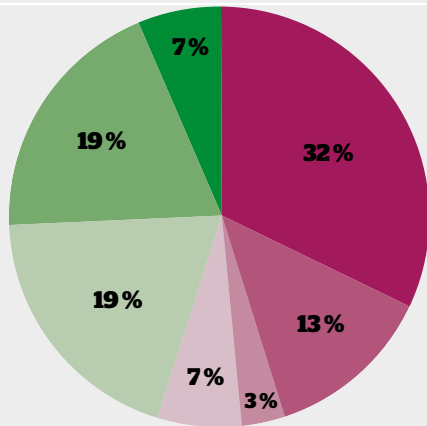
IES Santa Eulàlia



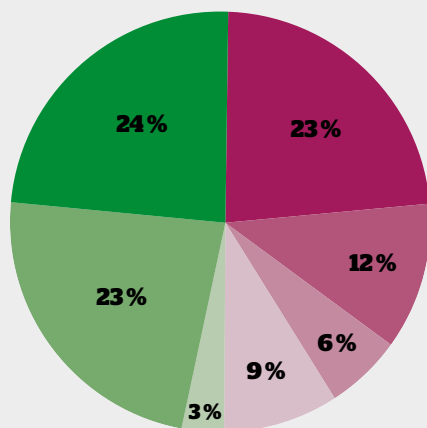
IES Santa Eulàlia



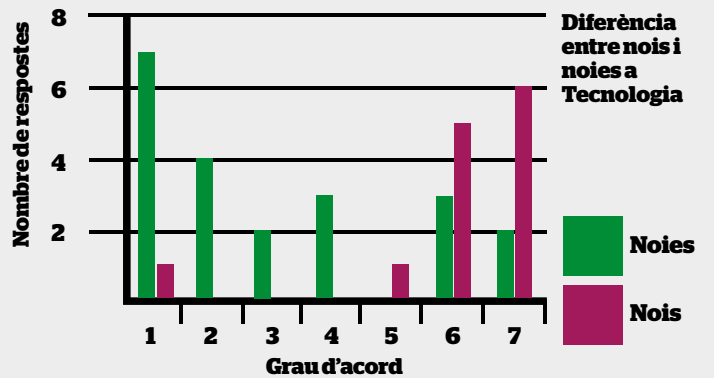
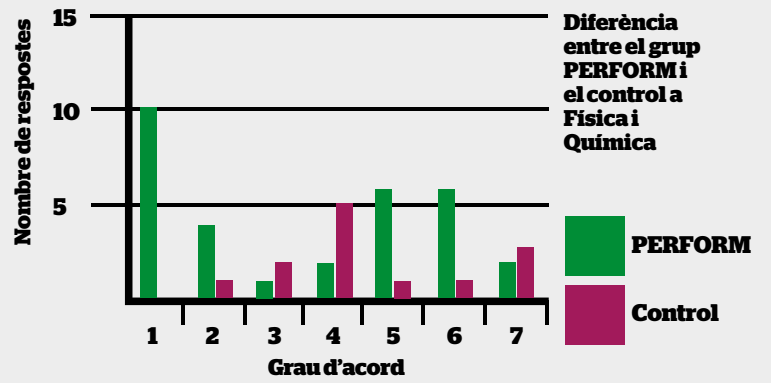
Matemàtiques

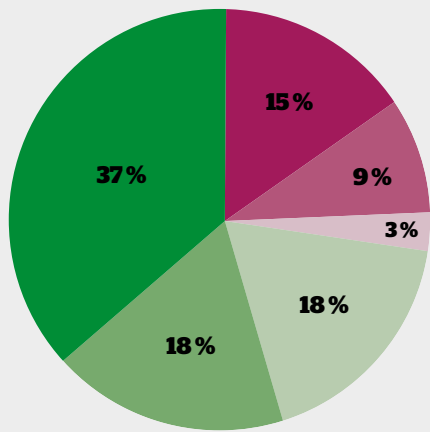


Física i Química

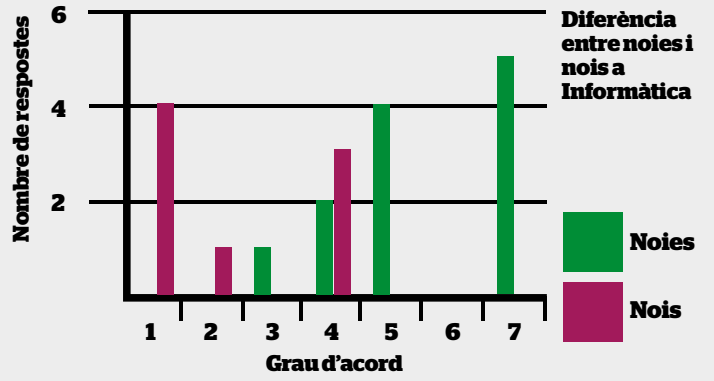


Tecnologia

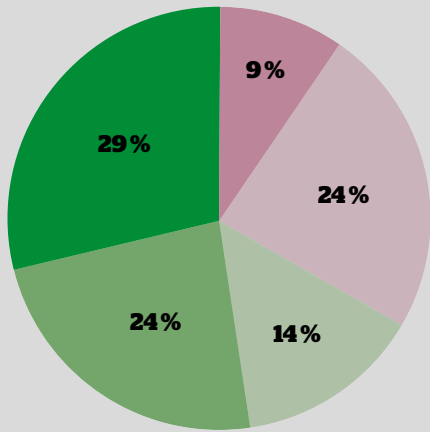
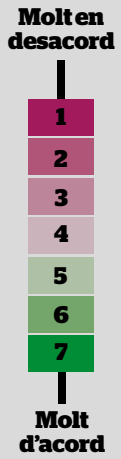




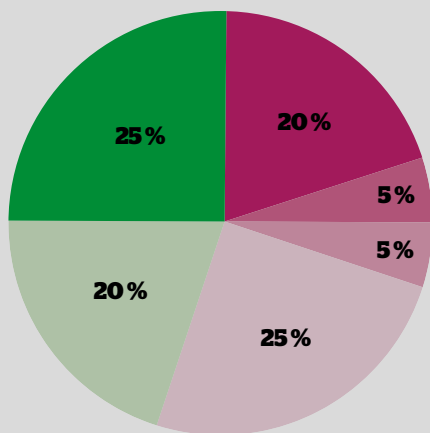
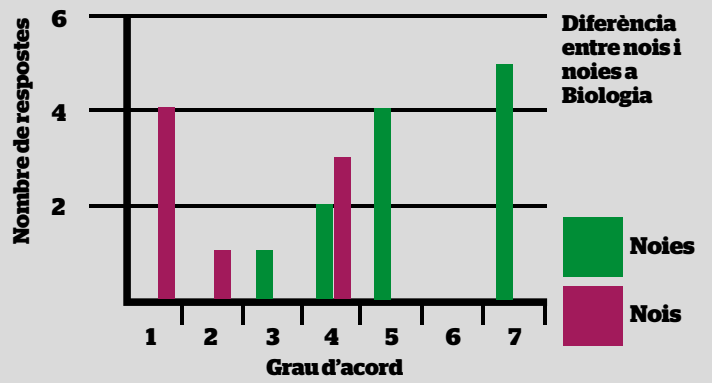
Informàtica



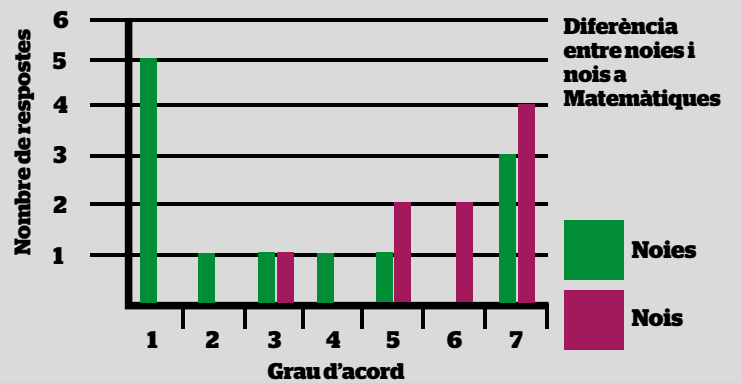
IES Castellbisbal



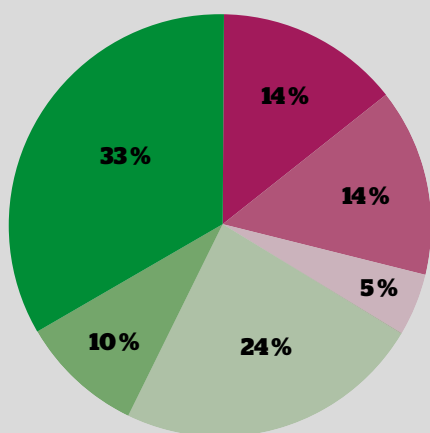
Biologia



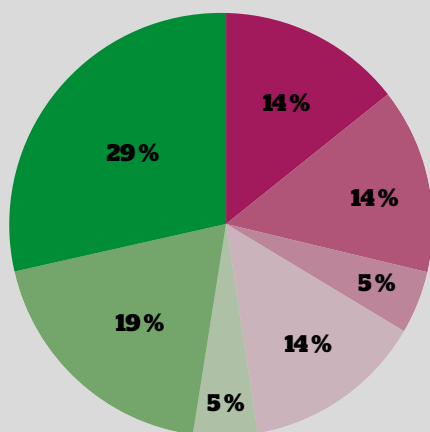
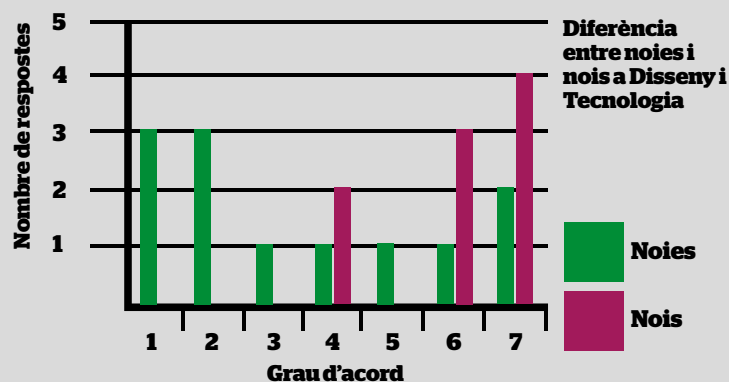
Matemàtiques



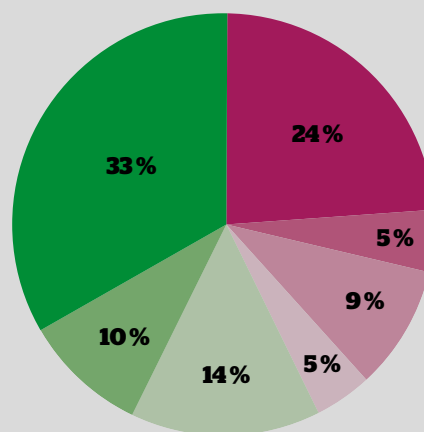
IES Castellbisbal



Disseny i Tecnologia



Física i Química



Informàtica

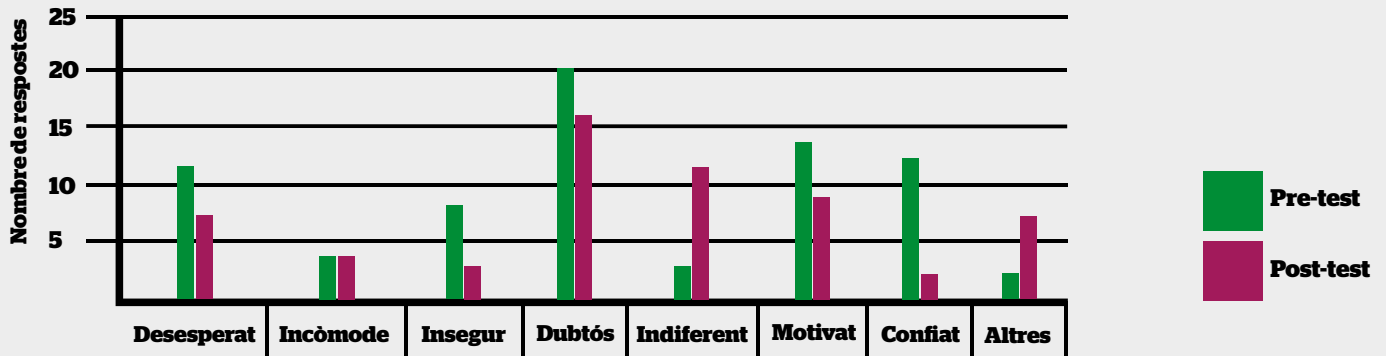
Al preguntar als estudiants sobre les seves emocions amb respecte a la seva experiència personal a les classes de ciència o mentre fan quelcom relacionat amb la ciència ens trobem que a Santa Eulàlia la emoció clarament més identificada abans dels tallers va ser “dubtós”, seguida per “motivats”, “confiat” i “desesperat”. Després dels tallers totes aquestes emocions disminueixen, però mantenen quasi el mateix patró, essent les més identificades “dubtós”, “motivats” i “desesperat”/“altres”. Només “confiat” disminueix més que la resta. Podem veure que no hi ha una idea clara de la influència dels tallers en els processos emocionals dels estudiants. També al focus grup de Terrassa els estudiants ens van comentar que els hi havia costat respondre a les preguntes emocionals.

Mentre, a Castellbisbal veiem que les emocions després dels tallers van tenir una lleugera tendència cap a més negatives que abans, sense representar canvis significatius. Les tres emocions més identificades (dubtós, motivats i confiat) són les mateixes abans i després dels tallers, però dubtós i confiat es mantenen igual sense canvis, mentre que la motivació cau del primer al segon lloc. Tanmateix, augmenta lleugerament la identificació amb desesperat (1 alumne més) i apareix identificada la emoció incomoditat.

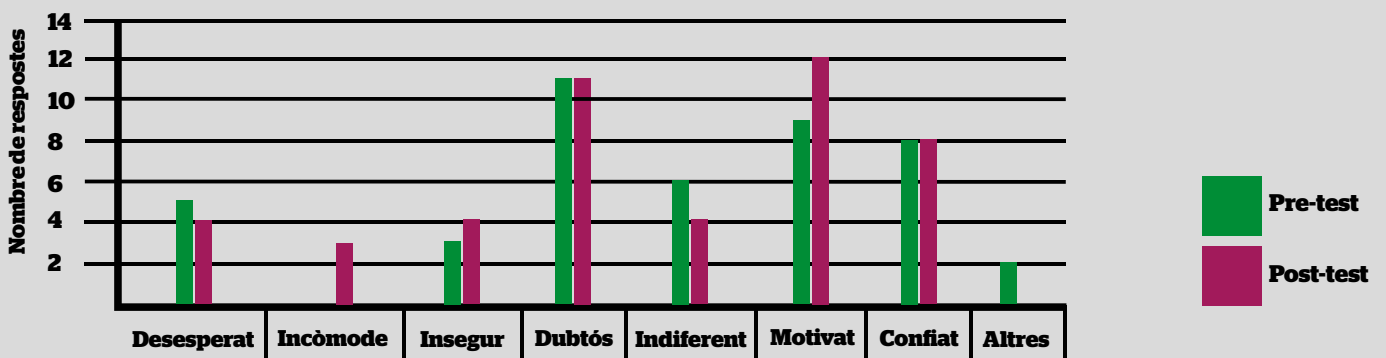
Vam preguntar als estudiants al focus grup de Santa Eulàlia sobre els canvis en les seves respostes emocionals i ens van respondre que ells no consideraven que el PERFORM hagués tingut un impacte negatiu en llur relació amb la ciència o en llur confiança al fer activitats relacionades amb la ciència. Tot plegat amb el feedback dels estudiants del Santa Eulàlia, aquestes respostes suggereixen la limitació del qüestionari per reflexionar sobre emocions.

"A les classes de ciència o fent activitats relacionades amb la ciència, m'acostumo a sentir..."

IES Santa Eulàlia



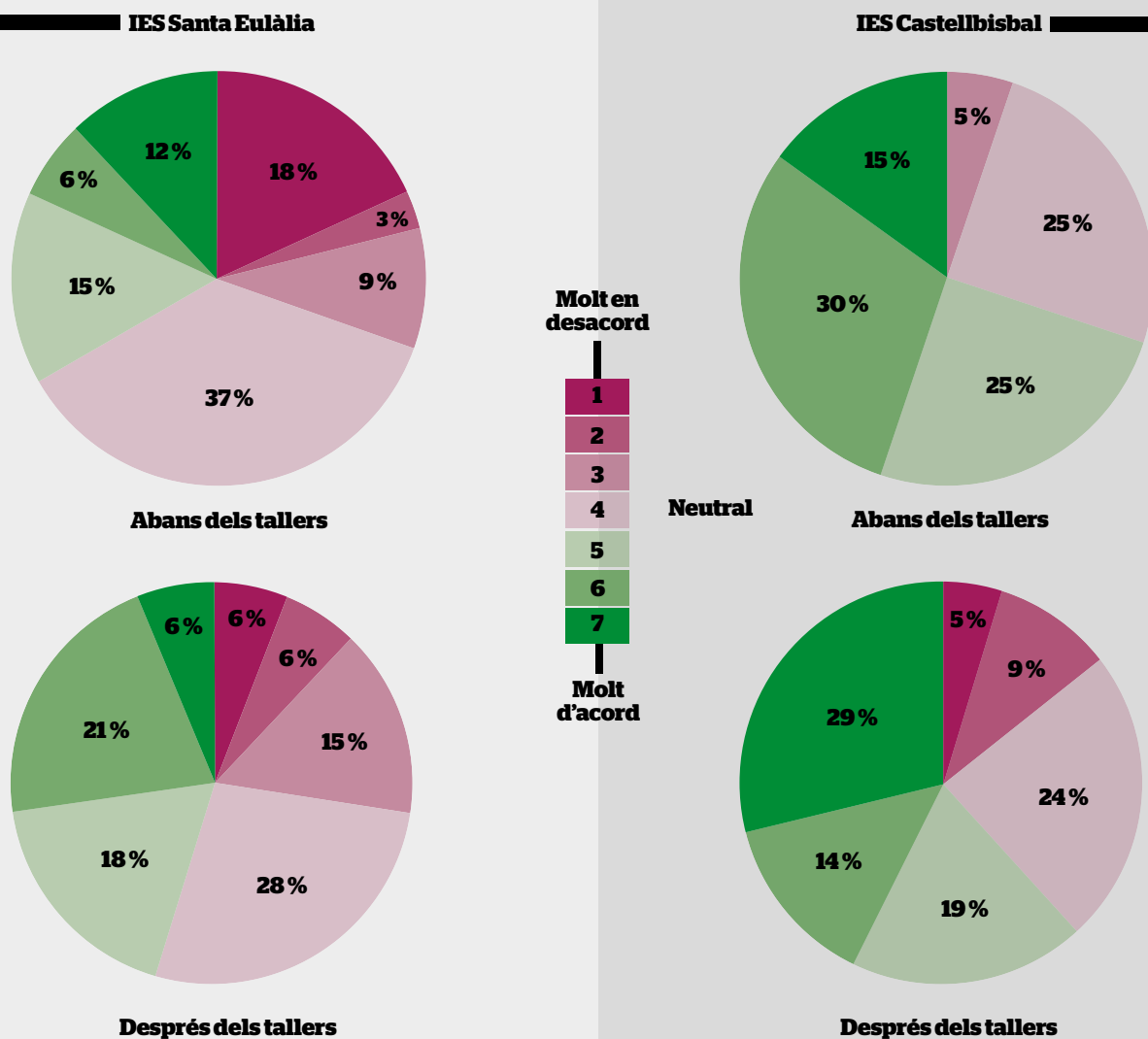
IES Castellbisbal



Seguint amb la diversitat de resposta emocional, els estudiants a Santa Eulàlia van mostrar diferents respostes quan els hi vam preguntar si estaven còmodes mentre feien activitats relacionades amb la ciència. Abans dels tallers les respostes estaven equilibrades entre sentir-se còmodes (33%), incòmodes (30%) i en una posició intermitja (37%). Després dels tallers, aquells sentint-se còmodes van pujar fins el 45%, mentres que el 27% continua sentint-se incòmodes, havent-hi també una reducció de les respostes neutres.

En el cas de Castellbisbal, les respostes dels estudiants al pre-qüestionari van suggerir que els estudiants ja es sentien molt a gust fent activitats relacionades amb la ciència (70%) amb tan sols un estudiant en desacord (5%) i un 25% de respostes neutres. Després dels tallers, hi va haver un augment dels estudiants en desacord del 5% al 14%. No obstant, al focus grup quand lis vam preguntar si es sentien a gust amb la ciència després de participar al PERFORM, van dir que generalment sí, i cap estudiant va comentar que hi hagués hagut un impacte negatiu del projecte.

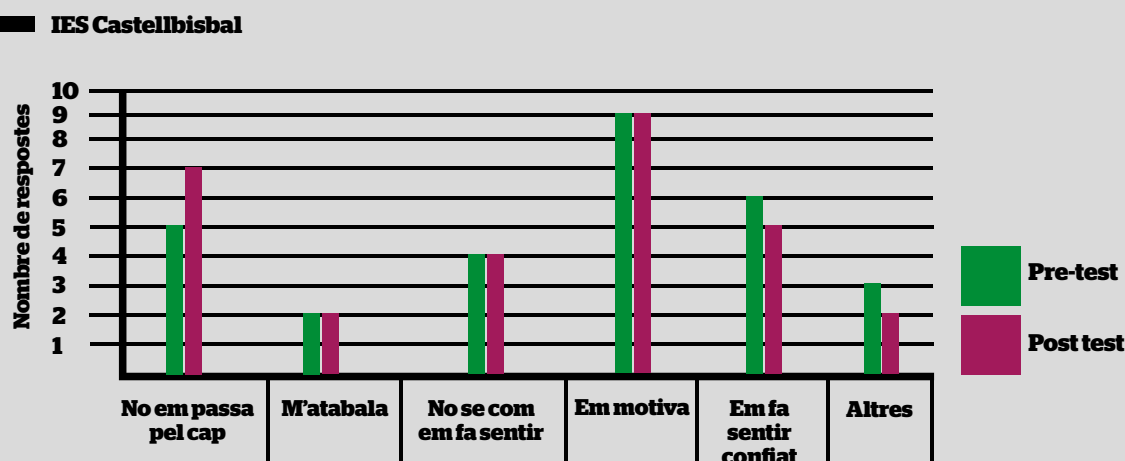
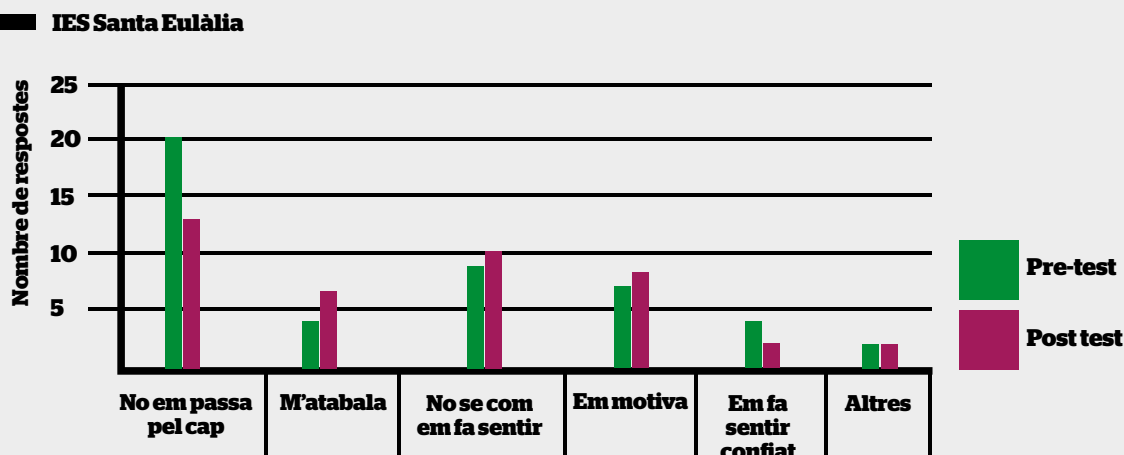
"Em sento còmode mentre faig activitats científiques o tasques relacionades amb la ciència"



Lligat amb la dimensió emocional, vàrem preguntar als estudiants com es sentien al pensar en estudiar una carrera científica. Abans dels tallers, la meitat dels estudiants a Santa Eulàlia van dir que no se'ls hi passava pel cap estudiar una carrera científica (20 de 46 estudiants), aquest nombre es va reduir fins a 13 després dels tallers. Un grup més reduït d'estudiants va dir que "no sabia com sentir-se" o "estic motivat". En ambdós casos, els nombre d'estudiants va romandre estable després dels tallers. Finalment veiem un lleuger canvi a la baixa de les emocions "em torba" o "en sento confiat".

A Castellbisbal els estudiants també van donar respostes bastant variades sobre estudiar una carrera científica. Les emocions més identificades van ser "em motiva" (31% d'estudiants abans i després dels tallers), "em fa sentir confiat" (21% abans i 17% després) i "no se'm passa pel cap" (17% abans i 24% després). 4 estudiants van respondre que no sabien com els feia sentir la idea i 2 van dir que els torbava. Per tant, les respostes van ser molt barrejades i sense una clara tendència.

"La idea d'estudiar una carrera científica em fa sentir..."



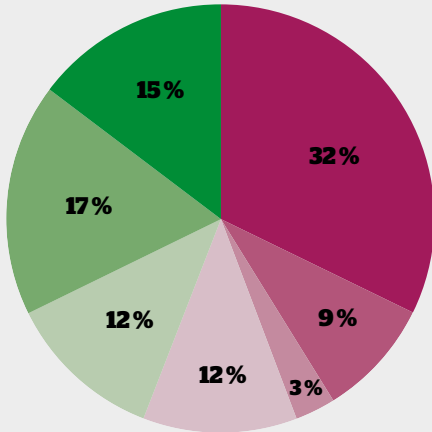
En corcondància amb altres resultats referents a la intenció o voluntat d'estudiar una carrera científica, vam preguntar als estudiants un altre ítem sobre llur *voluntat per estudiar una carrera científica* estava molt polaritzada abans dels tallers i el projecte no ho va canviar, tot i que alguns estudiants van canviar de resposta positiva envers una resposta neutra. Abans dels tallers, al Santa Eulàlia, aproximadament la meitat dels estudiants (44%) van reportar qu'els hi agradaria estudiar una carrera STEM, la mateixa proporció van dir que no els agradaria i el 12% van donar respostes neutrals. Després dels tallers, el percentatge d'estudiants en desacord es va mantenir en el 44%, mentre que el que estava en acord va disminuir al 36%, en favor de les respostes neutrals, que van pujar al 20%. Vam trobar diferències significatives entre els grups de 4rt A i 4rt B, ja que 4rt B va donar més respostes neutrals i va tenir menys desacord fort (respostes tipus 1).

A Castellbisbal trobem que un percentatge similar d'estudiants que van respondre que la idea d'estudiar una carrera relacionada amb la ciència no els passava pel cap van respondre que no volien estudiar una carrera STEM (19% abans dels tallers i 24% després). En contrast, el 81% dels estudiants van dir abans dels tallers que els agradaria estudiar una carrera científica o amb relació amb la ciència, mentre que després dels tallers aquesta proporció es va reduir a un 57%. Encara que no és una reducció significativa estadísticament, representa que 5 de 21 estudiants van canviar d'opinió. Entre d'altres raons que no vam poder explorar suficientment, aquest canvi es pot donar a que els estudiants se n'adonessin el volum del compromís que requereixen les carreres STEM a través de

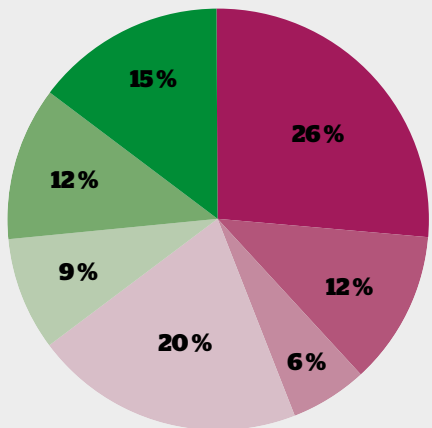
les seves converses amb els ECRs, ja que durant el focus grup una noia, SP2107 va mencionar com la va sobtar. Vam trobar diferències significatives entre els grups, amb els alumnes de 4rt A estant més d'acord que els del 4rt B.

"M'agradaria estudiar una carrera científica (com biologia, geologia, física, medicina o química), tecnologia, enginyeria o matemàtiques"

IES Santa Eulàlia

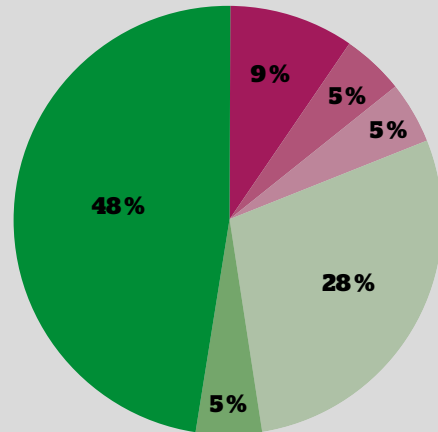


Abans dels tallers

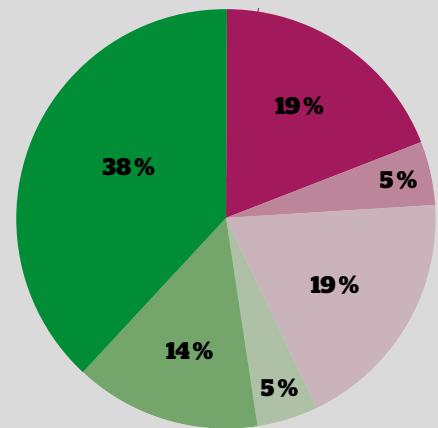


Després dels tallers

IES Castellbisbal



Abans dels tallers



Després dels tallers

Molt en desacord

1

2

3

4

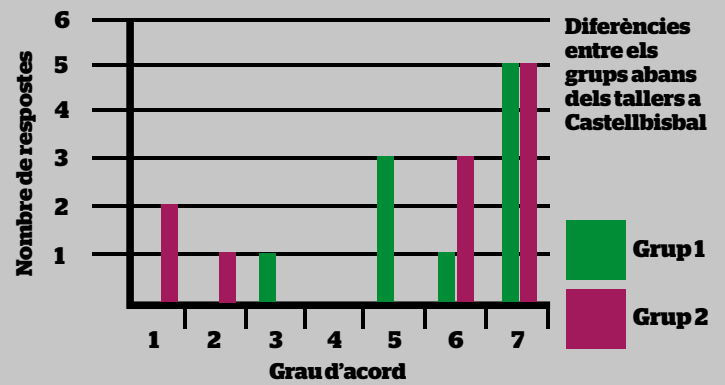
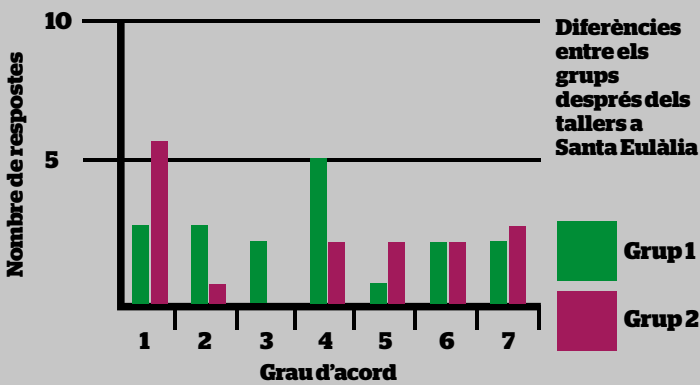
5

6

7

Molt d'acord

Neutral



La identificació dels estudiants amb les professions científiques va ser baixa a Santa Eulàlia tant abans com després dels tallers i amb prou feines va canviar. Abans dels tallers el 59% del grup no estava d'acord amb la frase "Em puc veure fent ciència en el futur" mentre un 24% estava d'acord i un 17% neutral. Aquests percentatges es van mantenir amb el 53% del grup en desacord, un 27% en acord i el 20% neutral. Tot i que a nivell estadístic no hi van haver canvis significatius, podem veure que les respostes dels estudiants es van extreure cap a la opció més positiva (el 7) i van disminuir de la opció més negativa (l'1).

A Castellbisbal, les respostes difereixen de Santa Eulàlia considerablement doncs tant abans com després dels tallers, el 60% dels estudiants sí que es veuen fent ciència en el futur, mentre que el 30% no s'hi veu. Vam trobar diferències significatives entre el grup PERFORM i el grup Control abans dels tallers. En aquest cas, els del grup Control es veien molt menys donats a fer ciència al seu futur. Pensem que és possible que això s'expliqui ja que els i les alumnes que van formar part del PERFORM éren voluntaris, per tant podien tenir ja una predisposició cap a la ciència de bon principi.

"Em puc veure fent ciència en el futur"



